

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11265090  
PUBLICATION DATE : 28-09-99

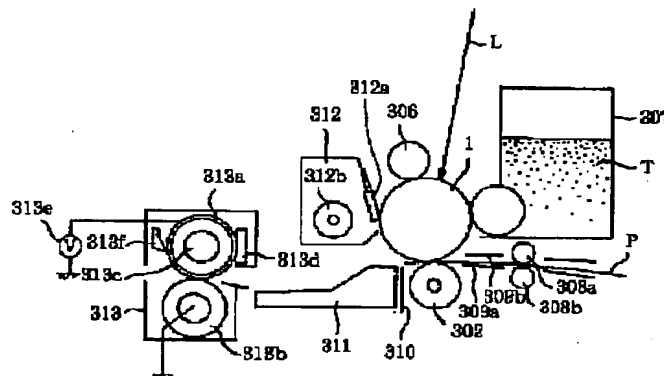
APPLICATION DATE : 18-03-98  
APPLICATION NUMBER : 10067957

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : SUZUKI SHUNJI;

INT.CL. : G03G 9/08 G03G 9/083 G03G 9/097  
G03G 15/08 G03G 15/20 G03G 15/20  
G03G 21/10

TITLE : IMAGE FORMING METHOD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming method excellent in toner replenishment, waste toner detection, and waste toner handling, and capable of outputting a high definition image.

SOLUTION: This image forming method has at least a developing process for forming a toner image, a transfer process for transferring by a transfer member 302, a fixing process for fixing by using a fixing device 313 heating and/or pressing, and a process for removing toner remaining on the surface of an electrostatic charge image holding body after the transfer process and a process for carrying the waste toner to a waste toner container by a screw 312b. In this case, the toner contains at least binding resin, a magnetic material and charge control agent, the angle of repose ( $\Phi$ ) of the toner before developing is 20° to 65° in the condition of 23°C and 60% RH, and the angle of repose ( $\Phi_Y$ ) of the waste toner after cleaning is 30° to 70° in the condition of 23°C and 60% RH.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)9月28日

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 14 頁) 最終頁に続く

(74) 代理人 弁護士 渡辺 敬介 (外1名)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (i) 静電荷像保持体表面を帯電部材によって帯電する帯電工程；

(ii) 帯電された静電荷像保持体表面に静電荷像を形成する像形成工程；

(iii) 静電荷像保持体に形成された静電荷像を、トナーによって現像して、トナー像を形成する現像工程；

(iv) 静電荷像保持体上のトナー像を転写部材によって、中間転写体を介して又は介さずに転写材に転写する転写工程；

(v) 転写材上のトナー像を、加熱及び／又は加圧する定着装置を用いて定着する定着工程；及び

(vi) 転写工程後に静電荷像保持体表面に残存するトナーをクリーニングし、クリーニングされた廃トナーを

$10 \leq (\Psi - \Phi) \leq 45$ を満たすことを特徴とする請求項1に記載の画像形成方法。

【請求項3】 該トナーは、正帯電性を有していることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成方法。

【請求項4】 該トナーは、正荷電制御剤を含有することを特徴とする請求項3に記載の画像形成方法。

【請求項5】 該正荷電制御剤は、ニグロシン、脂肪酸金属塩、トリフェニルメタン化合物、または4級アンモニウム塩、イミダゾール化合物、それらの誘導体、またはそれらの混合物を含むことを特徴とする請求項4に記載の画像形成方法。

【請求項6】 該正荷電制御剤は、アミノアクリル系樹脂を含むことを特徴とする請求項4に記載の画像形成方法。

【請求項7】 該トナーは、重量平均径( $D_4$ )が5.0乃至12.0  $\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項8】 該トナーは、平均径が0.15  $\mu\text{m}$ 乃至0.80  $\mu\text{m}$ の磁性体を、結着樹脂100重量部に対して50乃至180重量部を含有していることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真法、静電記録法等に用いられる画像形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、電子写真法としては米国特許第2,297,691号明細書、特公昭42-23910号公報及び特公昭43-24748号公報等に記載されている如く多数の方法が知られているが、一般には光導電性物質を利用し、種々の手段により感光体上に電気的潜像を形成し、次いで該潜像をトナーを用いて現像し、必要に応じて紙等の転写材にトナー画像を転写した後、加熱、圧力、加熱加圧或いは溶剤蒸気などにより定着し複写物を得るものであり、そして感光体上に転写せず残

スクリーンで廃トナー容器へ搬送する工程；を少なくとも有する画像形成方法において、

該トナーは、少なくとも結着樹脂、磁性材料、及び荷電制御剤を含有しており、

現像工程前の該トナーの23℃、60%RH下での安息角( $\Phi$ )が20°乃至65°であり、クリーニング工程後の該廃トナーの23℃、60%RH下での安息角( $\Psi$ )が30°乃至70°であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】 現像工程前の該トナーの23℃、60%RH下での安息角( $\Phi$ )と、クリーニング工程後の該廃トナーの23℃、60%RH下での安息角( $\Psi$ )とは、下記条件

## (1)

ったトナーは種々の方法でクリーニングされ、上述の工程が繰り返される。

【0003】近年このような複写装置は、単なる一般にいうオリジナル原稿を複写するための事務処理用複写機というだけでなく、個人向けのパーソナルコピーという分野で使われ始めた。

【0004】そのため、より小型、よりパーソナル、よりエコロジー、そしてより高信頼性が厳しく追及されてきており、機械は種々な点で顧客満足度の高い要素で構成されるようになってきている。その結果、複写機開発においても、よりユーザーフレンドリーな機械設計が求められ、その中でトナー設計もユーザーの視点で行うことが要求され、トナーの性能向上が達成できなければ、より優れた機械が成り立たなくなってきている。

【0005】例えば、パーソナルユースの複写機では、トナーの補給し易さ、廃トナー検知のし易さが求められている。

【0006】従来、トナー補給性を改善するには、主に補給すべきトナーの入っているトナー容器の改良で行われてきた。即ち、トナー容器と現像機またはトナーホッパーとの装着性、装着後の密閉性、補給後の脱着性等を改良することでトナー補給性が向上して来た。これに対し、トナーの改良は主に現像性や定着性の向上の為に、トナーでの補給性の改善検討はトナー容器のそれに比べ、少ないのが現状である。

【0007】また、地球環境をも考慮した製品開発が21世紀をリードする企業の使命である以上、複写機自身のリサイクル性、リユース性等の向上はもちろん、廃トナー取り扱い性の向上もトータルでの製品開発を行う上で重要になってきている。

【0008】従来の廃トナー取扱いは、複写工程で生じた廃トナーをクリーナー容器で回収する、または静電荷像担持体内部へ搬送し・収納する等の方法で行われてきた。

【0009】これらの方法だと、廃トナーが満杯になる

のを知らせる廃トナー検知に高度な機械的かつ電気的手段を必要とし、本体コストアップの一因であった。また、廃トナー処理にあたっては、サービスマンによる作業を必要とするため、トータルとしてのランニングコストはサービスマン出動回数に依存するので、場合によってはコスト高の懸念がある。

【0010】また、廃トナーをスクリューで廃トナー容器に搬送する機構のクリーニング装置も提案されている。この方法ならば、廃トナー回収をユーザーが行えるのでランニングコストを押さえることが可能であるが、温湿度で変わる廃トナーの粉体特性（帯電性、安息角等）を考慮して設計されていないため、必ずしも廃トナー検知や廃トナー満杯時の取り扱い性が充分ではなかった。むしろ、低温低湿下では、廃トナーが静電気を帯び易く、廃トナーの流動性が悪化し、スクリューでトナー容器内へ搬送された廃トナーは安息角が高く、鋭角であるので、廃トナーセンサーに接触あるいは認識された際、廃トナー容器の容積に対して少ない状態で廃トナー処理を行う、という不具合が生じる。

【0011】あるいはまた、通常環境で流動性の良いトナーを使用した場合、廃トナーの流動性も良好であるため、廃トナーの安息角が低い。その結果、廃トナー容器内の廃トナーの安息角が低く、鈍角であるので、廃トナーが廃トナー容器にほぼ満杯の状態になって初めて廃トナーセンサーが働き、廃トナー処理が困難になる、という不具合が生じる。

【0012】これらの問題点をトナー設計の立場で改善する試みはほとんどなされておらず、未だ改良の余地がある。

【0013】このように機械のパーソナル化に伴う、高画質、トナー補給性、廃トナー検知性、廃トナー取り扱い性をも考慮した画像形成方法は未だ不十分であり、多くの改良すべき点を有している。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、かかる従来技術の問題点を大幅に改良し、トナー補給性を改善し、高精細な画像の出力を可能とする画像形成方法を提供することにある。

【0015】更に、本発明の目的は、廃トナーの取り扱い性について高い性能を示す画像形成方法を提供することにある。

【0016】更に、本発明の目的は、廃トナーの検知性について高い性能を示す画像形成方法を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明者は、前述の各種問題点を解決し、上述の本発明の目的にかなう画像形成方法を開発すべく鋭意検討する過程で下記の発明に至った。

【0018】すなわち、本発明は、

(i) 静電荷像保持体表面を帯電部材によって帯電する帯電工程；

(i i) 帯電された静電荷像保持体表面に静電荷像を形成する像形成工程；

(i i i) 静電荷像保持体に形成された静電荷像を、トナーによって現像して、トナー像を形成する現像工程；

(i v) 静電荷像保持体上のトナー像を転写部材によって、中間転写体を介して又は介さずに転写材に転写する転写工程；

(V) 転写材上のトナー像を、加熱及び、又は加圧する定着装置を用いて定着する定着工程；及び

(V I) 転写工程後に静電荷像保持体表面に残存するトナーをクリーニングし、クリーニングされた廃トナーをスクリューで廃トナー容器へ搬送する工程；を少なくとも有する画像形成方法において、該トナーは、少なくとも結着樹脂、磁性材料、及び荷電制御剤を含有しており、現像工程前の該トナーの23℃、60%RH下での安息角( $\Phi$ )が20°乃至65°であり、クリーニング工程後の該廃トナーの23℃、60%RH下での安息角( $\Psi$ )が30°乃至70°であることを特徴とする画像形成方法に関する。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明者は、本発明にかかる画像形成方法が本来の効果を発揮する理由を下記のように考えている。

【0020】安息角( $\Phi$ )を規定することで、トナー容器のトナーを現像器またはトナーホッパーへ供給する前後でのトナー飛散を抑制できる。さらに、現像器またはトナーホッパー中のトナー層表面を補給作業だけで平滑にすることができる。

【0021】一方、安息角( $\Psi$ )を規定することで、廃トナー容器満杯時の廃トナー取り扱い前後でのトナー飛散を抑制できる。且つ、廃トナー容器中の廃トナー頂上を所望の角度に制御でき、廃トナー検知性が向上する。その結果、廃トナーセンサーが働いた場合、廃トナー容器中で廃トナーの占める容積割合を所望の割合に制御できる。

【0022】故に、本発明の画像形成工程において、安息角( $\Phi$ )と安息角( $\Psi$ )を上記範囲に規定することで、トナー補給性、廃トナー取り扱い性、廃トナー検知性が向上し、顧客満足度の高い画像形成方法を提供することが可能となった。

【0023】更に本発明に関し詳しく説明する。

【0024】本発明に用いることができる帯電、転写工程では、

(ア) コロナ放電器を用いる静電荷像保持体とは非接触である方式

(イ) ローラ型、ベルト型、ベルトと電極ブレードの組み合わせ等、任意の型の接触式等があり、いずれのものも用いることができる。

【0025】本発明の静電荷像保持体としては、アモルファスシリコン感光体、有機系感光体がある。

【0026】有機系感光体としては、感光層が電荷発生物質及び電荷輸送性能を有する物質を同一層に含有する、いわゆる、単一層型でもよく、電荷輸送層と電荷発生層を成分とする機能分離型感光体であっても良い。導電性基体上に電荷発生層、次いで電荷輸送層の順で積層されている構造の積層型感光体は好ましい例の一つである。

【0027】有機化合物が表面層を形成している場合、トナー中に含まれるワックスが感光体表面の接点において離型性を発揮するため、転写性、クリーニング性の劣化や、融着、フィルミングの発生を抑制する。

【0028】本発明に用いられる現像工程には、磁性一成分現像方法または二成分現像方式を用いることができる。特に磁性一成分現像方法が好ましく用いられるので、これについて説明する。

【0029】図1において、現像トナー担持体22の略右半周面はトナー容器21内のトナー溜りに常時接触していて、その現像トナー担持体面近傍のトナーが現像トナー担持体面にトナー担持体内の磁気発生手段23の磁力で及び／又は静電気力により付着保持される。現像トナー担持体22が回転駆動されると、そのトナー担持体面の磁性トナー層がドクターブレード24の位置を通過する過程で各部略均一厚さの薄層磁性トナーT1として整層化される。磁性トナーの帯電は、主として現像トナー担持体22の回転に伴うトナー担持体面とその近傍のトナー溜りの磁性トナーとの摩擦接触によりなされ、現像トナー担持体22上の上記磁性トナー薄層面は現像トナー担持体の回転に伴ない潜像保持体1側へ回転し、潜像保持体1と現像トナー担持体22の最接近部である現像領域部Aを通過する。この通過過程で現像トナー担持体22面側の磁性トナー薄層の磁性トナーが潜像保持体1と現像トナー担持体22間に印加した直流と交流電圧による直流と交流電界により飛翔し、現像領域部Aの潜像保持体1面と、現像トナー担持体22面との間(間隙 $\alpha$ )を往復運動する。最終的には現像トナー担持体22側の磁性トナーが潜像保持体1面の表面に潜像の電位パターンに応じて選択的に移行付着してトナー像T2が順次に形成される。

【0030】現像領域部Aを通過して、磁性トナーが選択的に消費された現像トナー担持体面はホッパー21のトナー溜りへ再回転することにより磁性トナーの再供給を受け、現像領域部Aへ現像トナー担持体22の磁性トナー薄層T1面が移送され、繰り返して現像工程が行われる。

【0031】本発明に用いられるドクターブレードは、トナー担持体と一定の間隙をおいて配置される金属ブレード、磁性ブレード(例えば、図1に示される24)、或いはトナー担持体表面に弾性力で当接する弾性ブレード

いずれにしても使用可能であるが、本発明には磁性ブレードが好ましく用いられる。

【0032】潜像保持体とトナー担持体との間隙 $\alpha$ は、例えば50～500 $\mu$ mに設定され、ドクターブレードとして、磁性ブレードを用いる場合には、磁性ブレードとトナー担持体との間隙は、50～400 $\mu$ mに設定されることが好ましい。

【0033】トナー担持体上の磁性トナー層の層厚は、潜像保持体とトナー担持体との間隙 $\alpha$ よりも薄いことが最も好ましいが、場合により磁性トナー層を構成する磁性トナーの多数の穂のうち、一部は潜像保持体に接する程度に磁性トナー層の層厚を規制してもよい。

【0034】またトナー担持体は、潜像保持体に対し、100～200%の周速で回転される。交番バイアス電圧は、ピークトゥピークで0.1kV以上、好ましくは0.2～3.0kV、更に好ましくは0.3～2.0kVで用いるのが良い。交番バイアス周波数は、1.0～5.0kHz、好ましくは1.0～3.0kHz、更に好ましくは1.5～3.0kHzで用いられる。交番バイアス波形は、矩形波、サイン波、のこぎり波、三角波等の波形が適用できる。また、正、逆の電圧、時間の異なる非対称交流バイアスも利用できる。また直流バイアスを重畳するのも好ましい。

【0035】本発明において、トナー担持体は、金属、セラミックスなどの材質のものが用いられるが、アルミニウム、SUSなどが、トナーへの帯電性から好ましい。トナー担持体は引き抜きあるいは切削したままでも用いられることができるが、トナーの搬送性、摩擦帯電付与性を制御するため、研磨したり、周方向あるいは長手方向に粗しを入れたり、ブラスト処理を施したり、コーティングなどが行われる。

【0036】また、本発明においては転写工程後に静電荷像保持体表面に残存するトナーをクリーニングし、クリーニングされた廃トナーをスクリュウで廃トナー容器へ搬送する工程を有することが必要である。

【0037】このクリーニング工程と本発明のトナーを組み合わせることで、廃トナー取り扱い性が向上し、廃トナー処理をユーザーが行えるため、廃トナー処理に係るサービスマン費用を節約でき、トータルとしてのランニングコストを低くすることが可能となり、顧客満足度が向上する。

【0038】クリーニング方式としては、ブレードクリーニング、マグブラシクリーニング法、ファエブラシクリーニング法、ローラークリーニング法、及びそれらの組み合わせを用いることができる。特にブレードクリーニングが好ましい。

【0039】ブレードクリーニングはウレタンゴム、シリコンゴム、弾性を有する樹脂をブレードとして、あるいは金属等のブレードの先端にチップ状の樹脂を保持させたものを、感光体の移動方向に対して順方向または

逆方向に当接あるいは圧接させたものとして知られている。好ましくは、ブレードを感光体の移動方向に対して逆方向に圧接させるのがよい。この時、感光体に対するブレードに当接圧は、線圧で $20\text{ g/cm}$ 以上が好ましく、より好ましくは $30\sim 80\text{ g/cm}$ である。

【0040】廃トナースクリューは金属材料、プラスチック材料あるいは複合材料等を用いて加工する。その際、スクリュー製造方法は、金型によるプレス成形、焼成による成形あるいは押し出し成形等の既存製法を用いても良い。また、スクリューのピッチ長さ、ピッチ数、山と谷の高さ等は、クリーニング装置状況により任意に設定できる。

【0041】廃トナー容器は金属材料、プラスチック材料、紙材料あるいは複合材料等を用いて加工する。加工方法は、金型によるプレス成形、焼成による成形あるいは押し出し成形等の既存の方法を用いることができる。また、廃トナー容器の形状及び容積等はクリーニング装置状況により任意に設定できる。

【0042】本発明の定着工程には、加圧定着器、加熱加圧定着器、あるいは固定支持された加熱体と、該加熱体に対向圧接し且つフィルムを介して該転写材を該加熱体に密着させる加圧部材とにより、トナーを加熱定着する定着手段を用いることができる。

【0043】本発明に用いることができる転写材は、市販紙、OHT以外に、中間転写ベルトや同ベルト等の中間転写部材であってもよい。

【0044】次に、本発明の画像形成装置について説明する。図3は、本発明に用いることのできる画像形成装置の一例を示したものである。但し、本発明はこれに限定されるものではない。

【0045】静電荷像保持体301は有機系感光体からなり、帯電ローラ306により均一に帯電された後、不図示のレーザースキャナにより画像信号により変調されたレーザ光が照射され、所望の静電荷像が形成される。この静電荷像は、現像器307内部に収容されたトナーTにより反転現像され、トナー像として可視化される。一方、不図示の給紙手段により給紙された転写材Pは、一對の搬送ローラ308a、308b及び転写入り口ガイド309a、309bにより転写部位に導かれ、トナーと逆極性の電圧が印加され、静電荷像保持体とニップを形成する転写ローラ(転写部材)302により、上記トナー像が転写材P上に転写される。その後、転写材Pは過剰な転写電流を除電針310により除去された後、搬送ガイド311により搬送され、定着器313へ導かれ、転写材P上のトナー像を熱定着する。転写後、静電荷像保持体表面に残留したトナーは、クリーニングブレード312aによってクリーニングされ、クリーニングされたトナーはスクリュー312bによって廃トナー容器(図2の312c)へ搬送され、再び同じ画像形成プロセスが繰り返される。その際、廃トナー検知手段

312eにより、廃トナー容器内の廃トナーが満杯に近い否かを識別し、満杯ならばユーザーに知らせる。

【0046】本発明に用いるトナーは少なくとも結着樹脂、磁性体及び荷電制御剤を含有しており、現像工程前の該トナーの $23^{\circ}\text{C}$ 、 $60\%\text{RH}$ 下での安息角( $\Phi$ )が $20^{\circ}$ 乃至 $65^{\circ}$ であり、クリーニング工程後の該廃トナーの $23^{\circ}\text{C}$ 、 $60\%\text{RH}$ 下での安息角( $\Psi$ )が $30^{\circ}$ 乃至 $70^{\circ}$ であることが必要である。

【0047】安息角( $\Phi$ )が $20^{\circ}$ より小さいと、トナー補給前後でのトナー飛散の抑制が悪化する。 $65^{\circ}$ より大きいと、トナー補給時に現像器あるいはホッパーでトナー表面が振動を与えないと平滑ならず、トナー補給性が悪化する。

【0048】安息角( $\Psi$ )が $30^{\circ}$ より小さいと、満杯時の廃トナー取り扱い前後でトナー飛散の抑制が悪化する。 $70^{\circ}$ より大きいと、廃トナー容器内の廃トナーが鋭角であるため、廃トナー検知性が悪化する。

【0049】また、本発明においては、現像工程前の該トナーの $23^{\circ}\text{C}$ 、 $60\%\text{RH}$ 下での安息角( $\Phi$ )と、クリーニング工程後の該廃トナーの $23^{\circ}\text{C}$ 、 $60\%\text{RH}$ 下での安息角( $\Psi$ )とは、下記条件を満たすのが好ましい。

【0050】 $10^{\circ} \leq (\Psi - \Phi) \leq 45^{\circ}$

【0051】 $\Psi - \Phi$ が $10^{\circ}$ より小さいと、トナー及び廃トナーは静電気を帯びにくい状態(トリボの低い状態)にあり、トナー補給及び廃トナー取り扱い時でのトナーや廃トナーの飛び散り抑制が悪化し、また転写時の飛び散り等が起り、高精細画像を得られなくなる。

【0052】逆に $45^{\circ}$ より大きいと廃トナーの安息角が大きくなり、且つトナーの安息角が小さくなることなので、結果的に、トナーは静電気を帯びにくいのに対し、廃トナーは静電気を帯び易い状態にある。これはトナー表面の外添剤の遊離分が多い為にトナーはトリボを持ちにくく、廃トナーは遊離分の外添剤が多いためトリボが高くなるからであり、遊離外添剤が静電荷像保持体表面を傷つけ、融着、周方向の自抜け等の画像欠陥を生じ、高精細画像を得られなくなる。

【0053】本発明においてトナー及び廃トナーの安息角( $\Phi$ )、安息角( $\Psi$ )は、以下の方法で求めた。

測定装置：パウダーテスターPT-N型(ホソカワミクロン株式会社)

測定方法：パウダーテスターPT-N型に付属する取り扱い説明書における安息角の測定に準拠する。

(篩の目開き $710\mu\text{m}$ 、振動時間 $180\text{ s}$ 、振幅 $2\text{ mm}$ 以下)

【0054】但し、試料を $23^{\circ}\text{C}$ 、 $60\%\text{RH}$ で一晩放置した後、 $23^{\circ}\text{C}$ 、 $60\%\text{RH}$ 環境下にある測定装置で安息角を測定し、5回測定を繰り返して算出平均をとった値を $\Phi$ または $\Psi$ とした。

【0055】本発明においては、トナーの重量平均径

( $D_4$ )  $\times$  ( $\mu\text{m}$ )は、5.0  $\mu\text{m}$ 乃至12.0  $\mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0056】 $\times$  ( $\mu\text{m}$ )が5.0  $\mu\text{m}$ 未満の場合は、トナー間の付着力及びトナーと静電荷像保持体との付着力が大きく、転写不良、中抜け等の問題が生じる。12.0  $\mu\text{m}$ より大きい場合は、静電荷像保持体上の小さな静電荷像に対してトナーが大きくなるため高画質を達成しづらくなる。

【0057】本発明のトナーの粒度分布の測定はコールターカウンターT A - I Iあるいはコールターマルチサイザー I I (コールター社製)を用い、電解液は1級塩化ナトリウムを用いて1% NaCl水溶液を調製する。電解液としては、例えば、I S O T O N - I I (コールターサイエンティフィックジャパン社製)が使用できる。測定法としては、前記電解水溶液100~150 ml中に分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を0.1~5 ml加え、更に測定試料を2~20 mg加える。試料を懸濁した電解液は超音波分散器で約1~3分間分散処理を行い前記測定装置によりアパーチャーとして100  $\mu\text{m}$ アパーチャーを用いて、2  $\mu\text{m}$ 以上のトナーの体積、個数を測定して体積分分布、個数分布とを算出し、本発明に係わるものの体積分分布から求めた重量基準の重量平均径( $D_4$ ; それぞれ各チャンネルの中央値をチャンネル毎の代表値とする)を算出した。

【0058】本発明に用いることのできるトナーの結着樹脂としては、主成分としてビニル系樹脂あるいはポリエステル樹脂を用いることができ、特にビニル系樹脂が好ましい。

【0059】ビニル系樹脂を生成するためのビニル系モノマーとしては、次のようなものが挙げられる。

【0060】例えばスチレン、*o*-メチルスチレン、*m*-メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、*p*-メトキシスチレン、*p*-フェニルスチレン、*p*-クロルスチレン、3,4-ジクロルスチレン、*p*-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、*p*-*n*-ブチルスチレン、*p*-*tert*-ブチルスチレン、*p*-*n*-ヘキシルスチレン、*p*-*n*-オクチルスチレン、*p*-*n*-ノニルスチレン、*p*-*n*-デシルスチレン、*p*-*n*-ドデシルスチレンの如きスチレン及びその誘導体；エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレンの如きエチレン不飽和モノオレフィン類；ブタジエンの如き不飽和ポリエン類；塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル、沸化ビニルの如きハロゲン化ビニル類；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ酸ビニルの如きビニルエステル酸；メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸*n*-ブチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸*n*-オクチル、メタクリル酸ドデシル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ステアシル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジメ

チルアミノエチル、メタクリル酸ジエチルアミノエチルの如き $\alpha$ -メチレン脂肪族モノカルボン酸エステル類；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸*n*-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸*n*-オクチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ステアシル、アクリル酸2-クロルエチル、アクリル酸フェニルの如きアクリル酸エステル類；ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテルの如きビニルエーテル類；ビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、メチルイソプロペニルケトンの如きビニルケトン類；*N*-ビニルピロール、*N*-ビニルカルバゾール、*N*-ビニルインドール、*N*-ビニルピロリドンの如き*N*-ビニル化合物；ビニルナフタリン類；アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミドの如きアクリル酸もしくはメタクリル酸誘導体；前述の $\alpha$ 、 $\beta$ -不飽和酸のエステル、二塩基酸のジエステル類が挙げられる。

【0061】また、マレイン酸、シトラコン酸、イタコン酸、アルケニルコハク酸、フマル酸、メサコン酸の如き不飽和二塩基酸；マレイン酸無水物、シトラコン酸無水物、イタコン酸無水物、アルケニルコハク酸無水物の如き不飽和二塩基酸無水物；マレイン酸メチルハーフエステル、マレイン酸エチルハーフエステル、マレイン酸ブチルハーフエステル、シトラコン酸メチルハーフエステル、シトラコン酸エチルハーフエステル、シトラコン酸ブチルハーフエステル、イタコン酸メチルハーフエステル、アルケニルコハク酸メチルハーフエステル、フマル酸メチルハーフエステル、メサコン酸メチルハーフエステルの如き不飽和二塩基酸のハーフエステル；ジメチルマレイン酸、ジメチルフマル酸の如き不飽和二塩基酸エステル；アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、ケイヒ酸の如き $\alpha$ 、 $\beta$ -不飽和酸；クロトン酸無水物、ケイヒ酸無水物の如き $\alpha$ 、 $\beta$ -不飽和酸無水物、該 $\alpha$ 、 $\beta$ -不飽和酸と低級脂肪酸との無水物；アルケニルマロン酸、アルケニルグルタル酸、アルケニルアジピン酸、これらの酸無水物及びこれらのモノエステルなどのカルボキシル基を有するモノマーが挙げられる。

【0062】また、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレートなどのアクリル酸又はメタクリル酸エステル類；4-(1-ヒドロキシ-1-メチルブチル)スチレン、4-(1-ヒドロキシ-1-メチルヘキシル)スチレン等、ヒドロキシル基を有するモノマーが挙げられる。

【0063】また、本発明において、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリビニルブチラール、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂、フェノール樹脂、脂肪族または脂環族炭化水素樹脂、芳香族系石油樹脂等を必要に応じて前述した結着樹脂に混合して用いることができる。



【0064】本発明に係るトナーには、ワックスを含有させることも好ましい。ワックスとしては次のものが挙げられ、これらは単独または複数組み合わせてもよい。即ち、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、マイクロクリスタリンワックス、パラフィンワックスの如き脂肪族炭化水素系ワックス；酸化ポリエチレンワックスの如き脂肪族炭化水素系ワックスの酸化物；それらのブロック共重合物；カルナバワックス、サゾールワックス、モンタン酸エステルワックスの如き脂肪酸エステルを主成分とするワックス；脱酸カルナバワックスの如き脂肪酸エステル類を一部または全部を脱酸化したものが挙げられる。さらにパルミチン酸、ステアリン酸、モンタン酸、あるいは更に長鎖のアルキル基を有する長鎖アルキルカルボン酸の如き飽和直鎖脂肪酸；ブランジン酸、エリオステアリン酸、バリナリン酸の如き不飽和脂肪酸類；ステアリンアルコール、アラキルアルコール、ベヘニルアルコール、カルナウビルアルコール、セリルアルコール、メリシルアルコール、あるいは更に長鎖のアルキル基を有する長鎖アルキルアルコール類の如き飽和アルコール；ソルビトールの如き多価アルコール類；リノール酸アミド、オレイン酸アミド、ラウリン酸アミドの如き脂肪酸アミド類；メチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスカプリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、ヘキサメチレンビスステアリン酸アミドの如き飽和脂肪酸ビスアミド類、エチレンビスオレイン酸アミド、ヘキサメチレンビスオレイン酸アミド、N, N'-ジオレイルアジピン酸アミド、N, N'-ジオレイルセバシン酸アミドの如き不飽和脂肪酸アミド類；m-キシレンビスステアリン酸アミド、N, N'-ジステアリルイソフタル酸アミドの如き芳香族ビスアミド類；ステアリン酸カルシウム、ラウリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸マグネシウムの如き脂肪酸金属塩（一般に金属石けんといわれているもの）；脂肪族炭化水素系ワックスにスチレンやアクリル酸の如きビニル系モノマーをグラフト化したグラフトワックス；ベヘニン酸モノグリセリドの如き脂肪酸と多価アルコールの部分エステル化物；植物油脂を水素添加することによって得られるヒドロキシル基を有するメチルエステル化合物が挙げられる。

【0065】本発明に用いられるワックスの量は、好ましくは結着樹脂100重量部あたり0.1~20重量部、より好ましくは0.5~10重量部が望ましい。上記範囲外だと、飛び散り、カブリの抑制や耐オフセット性が悪化し、高精細画像を得られなくなる。

【0066】本発明に係るトナーに用いられる磁性材料としては、マグネタイト、マグヘマイト、フェライト等の酸化鉄、及び他の金属酸化物を含む酸化鉄；Fe, Co, Niのような金属、あるいは、これらの金属とAl, Co, Cu, Pb, Mg, Ni, Sn, Zn, Sb, Be, Bi, Cd, Ca, Mn, Se, Ti, W,

Vのような金属との合金、およびこれらの混合物等が挙げられる。

【0067】磁性材料としては、従来、四三酸化鉄( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )、三二酸化鉄( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ )、酸化鉄亜鉛( $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄イットリウム( $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ )、酸化鉄カドミウム( $\text{CdFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄ガドリニウム( $\text{Gd}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ )、酸化鉄銅( $\text{CuFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄鉛( $\text{PbFe}_{12}\text{O}_{19}$ )、酸化鉄ニッケル( $\text{NiFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄ネオジム( $\text{NdFe}_2\text{O}_3$ )、酸化鉄バリウム( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ )、酸化鉄マグネシウム( $\text{MgFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄マンガン( $\text{MnFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄ランタン( $\text{LaFeO}_3$ )、鉄粉(Fe)、コバルト粉(Co)、ニッケル粉(Ni)等が知られているが、本発明によれば、上述した磁性材料を単独で或いは2種以上の組合せて選択使用する。本発明の目的に特に好適な磁性材料は、四三酸化鉄又は $\gamma$ -三二酸化鉄の微粉末である。

【0068】磁性体の平均粒径は0.15 $\mu\text{m}$ 乃至0.80 $\mu\text{m}$ であることが好ましい。0.15 $\mu\text{m}$ より小さいとトナー及び廃トナーの安息角が高くなり、トナー補給性及び廃トナー検知性が悪化する。0.80 $\mu\text{m}$ より大きいと安息角が低くなり、トナー補給性が悪化する。

【0069】結着樹脂100重量部に対して、磁性体10~200重量部、好ましくは20~150重量部使用するのが良い。上記範囲外だと、高画質を達成しづらくなる。

【0070】磁性体の平均粒径は以下の方法で求められる。即ち、走査型電子顕微鏡(SEM)及び透過型走査電子顕微鏡(TEM)の観察で得られ粒径を統計処理して求められる。または、コールターカウンタータ-A-Iあるいはコールターマルチサイザー(コールター社製)のような汎用の粉体粒子径測定機器を用いても良い。

【0071】本発明に用いられるトナーは、荷電制御剤を含有することが必要である。荷電制御剤によりトナー及び廃トナーの安息角を所望の値にすることができ、現像システムをはじめとする他のシステムに適應した帯電量の制御が可能になり、高画質が達成される。

【0072】荷電制御剤はトナー粒子に配合(内添)、またはトナー粒子と混合(外添)して用いることができる。

【0073】トナーが正の摩擦帯電性の場合、荷電制御剤として、ニグロシン及び脂肪酸金属塩等による変性物；トリブチルベンジルアンモニウム1-ヒドロキシ-4-ナフトスルホン酸塩、テトラブチルアンモニウムテトラフルオロボレート等の四級アンモニウム塩、及びこれらの類似体であるホスホニウム塩等のオニウム塩、及びこれらのレーキ顔料；トリフェニルメタン染料及びこれらのレーキ顔料(レーキ剤としては、りんタングステンモリブデン酸、タンニン酸、ラウリン酸、没食子

酸、フェリシアン酸、フェロシアン化物等)；高級脂肪酸の金属塩；ジブチルスズオキシド、ジオクチルスズオキシド、ジシクロヘキシルスズオキシド等のジオルガノスズオキシド；ジブチルスズボレート等のジオルガノスズボレート類；グアニジン化合物、イミダゾール化合物、アミノアクリル系樹脂が挙げられ、これらを単独或いは2種類以上組み合わせて用いることができる。

【0074】これらの中でも、ニグロシン、脂肪族金属塩、トリフェニルメタン化合物、または1級アンモニウム塩、イミダゾール化合物、それらの誘導体、またはこれらの混合物が、トナー及び廃トナーの安息角( $\Phi$ 、 $\Psi$ )を所望の値に制御し、高精細画像を得る上で好ましく用いられる。

【0075】または、アミノアクリル系樹脂が、トナー及び廃トナーの安息角( $\Phi$ 、 $\Psi$ )を所望の値に制御できるので好ましく用いられる。

【0076】また、トナーが負の摩擦帯電性の場合、荷電制御剤として、サリチル酸金属塩、アルキルサリチル酸金属塩、ジアルキルサリチル酸金属塩、ナフトエ酸金属塩の如き有機金属錯塩；モノアゾ染料の如き染料；モノアゾ染料の金属錯塩の如きモノアゾ染料誘導体を含んでいることが望ましい。

【0077】上記荷電制御剤の含有量はトナーの結着樹脂100重量部に対し0.1～5重量部が好ましく、特に0.2～3重量部が好ましい。荷電制御剤の割合が過大の場合にはトナーの流動性が悪化し、トナー及び廃トナーの安息角が大きくなり、所望の値にならず、また、カブリが生じやすい。一方、過少の場合は十分な帯電量が得られにくく、トナー及び廃トナーの安息角が小さくなる。

【0078】また、本発明においてトナーは着色剤を含有してもよい。着色剤としては、一成分、二成分を問わず、カーボンブラック、チタンホワイトやその他あらゆる顔料及び／又は染料を用いることができる。

【0079】尚、着色剤の使用量は結着樹脂100重量部に対して、0.1～60重量部、好ましくは0.5～50重量部である。

【0080】また、本発明のトナーには、環境安定性、帯電安定性、現像安定性、流動性、保存性向上のため、無機微粉体または疎水性無機微粉体が混合されることが好ましい。例えば、シリカ微粉末、酸化チタン微粉末又はそれらの疎水化合物が挙げられる。それらは、単独あるいは併用して用いることが好ましい。

【0081】負帯電性シリカ微粉体の場合、例えばジメチルシリコーンオイル、アルキル変性シリコーンオイル、 $\alpha$ -メチルスチレン変性シリコーンオイル、クロロフェニルシリコーンオイル、フッ素変性シリコーンオイル等でシリカ微粉体等を表面処理しても良い。

【0082】正帯電性シリカの場合、側鎖に窒素原子を

少なくとも一つ以上有するオルガノ基を有するシリコーンオイル、または窒素含有のシランカップリング剤で処理することが好ましい。

【0083】シリコーンオイル処理の方法は、例えばシランカップリング剤で処理されたシリカ微粉体とシリコーンオイルとをヘンシェルミキサー等の混合機を用いて直接混合しても良い。あるいは適当な溶剤にシリコーンオイルを溶解あるいは分散せしめた後、ベースのシリカ微粉体とを混合し、溶剤を除去して作製しても良い。

【0084】上記シリカ微粉体のうちでBET法で測定した窒素吸着による比表面積が $30\text{ m}^2/\text{g}$ 以上（特に $50\sim400\text{ m}^2/\text{g}$ ）の範囲のものが好ましく用いられる。

【0085】本発明のトナーには、必要に応じてシリカ微粉体又は酸化チタン微粉体以外の外部添加剤を添加してもよい。例えば、テフロン、ステアリン酸亜鉛、ポリフッ化ビニリデンの如き滑剤、中でもポリフッ化ビニリデンが好ましい。或いは、酸化セリウム、炭化ケイ素、チタン酸ストロンチウム等の研磨剤、中でもチタン酸ストロンチウムが好ましい。或いは、例えば酸化チタン、酸化アルミニウム等の流動性付与剤、中でも特に疎水性のものが好ましい。ケーキング防止剤、或いは、例えばカーボンブラック、酸化亜鉛、酸化アンチモン、酸化スズ等の導電性付与剤、または逆極性の白色微粒子及び黒色微粒子を現像性向上剤として少量用いることもできる。

【0086】トナーと混合される樹脂微粒子または無機微粉体または疎水性無機微粉体は、トナー100重量部に対して0.1～5重量部（好ましくは、0.1～3重量部）使用するのが良い。

【0087】また、本発明で用いるトナーがキャリアを併用する磁性トナーである場合、使用できるキャリアとして、例えば鉄粉、フェライト粉、マグネタイト粉、ガラスビーズ等のノンコートキャリアやスチレン-アクリルレジン、シリコーンレジン、フッ素変性アクリルレジン等をコーティングしたキャリア又は造粒キャリア等を使用することができる。

【0088】この場合、トナー10重量部に対して、キャリア10～1000重量部（好ましくは30～500重量部）使用するのがよい。キャリアの粒径としては、 $4\sim100\mu\text{m}$ （好ましくは $10\sim80\mu\text{m}$ 、更に好ましくは $20\sim60\mu\text{m}$ ）のものが本発明のトナーとのマッチングにおいて好ましく用いられる。

【0089】本発明のトナーは、例えば、カプセル化法、重合法、粉碎法等の粉体製造方法で所望のトナーを製造することができる。

【0090】特に、本発明においては、トナー構成材料をボールミルの如き混合機により充分混合してから加熱ロール、ニーダー、エクストルーダーの如き熟練機を用いて熔融、捏和及び練肉し、冷却固化後粉碎及び厳密

な分級を行うことによりトナーを製造する方法（粉砕法）が好ましく用いられる。

【0091】

【実施例】以上本発明の基本的な構成と特色について述べたが、以下実施例にもとづいて具体的に本発明につい

【実施例1】

- ・ スチレン/アクリル酸n-ブチル共重合体
- 〔モノマー比=80:20〕
- ・ 磁性酸化鉄粒子（粒子径0.28 $\mu$ m）
- ・ ワックス（ポリプロピレン）
- ・ 荷電制御剤（コビーブルー）

100部

80部

4部

2部

【0093】上記混合物を150℃に加熱された二軸エクストルーダーで熔融混練し、冷却した混練物をハンマミルで粗粉砕し、粗粉砕物をジェットミルで微粉砕し、得られた微粉砕を固定壁型風力分級機で分級して分級粉を生成した。さらに、得られた分級粉をコアンダ効果を利用した多分割分級装置（日鉄鉱業社製エルボジェット分級機）で超微粉及び粗粉を同時に厳密に分級除去して重量平均径（ $D_4$ ）8.0 $\mu$ mの正帯電性磁性トナーを得た。この磁性トナー100部に対して、ポジ用シリカ微粒子0.8部をヘンシェルミキサーにて外添して、表1に示す正帯電性磁性トナー（トナー1）を得た。

【0094】次に、この調製されたトナーを以下に示すような方法によって評価した。

【0095】電子写真装置としては、キヤノン製デジタル複写機GP215のクリーナー装置を、スクリーン及び廃トナー容器を有するクリーナー装置に変更し、更にポジトナー用に改造を実施した概略図3の複写機を用いた。

【0096】ここで、デジタル複写機においては、直径30mmのアルミニウム製シリンダー上に、アモルファスシリコンによる感光層を有する静電荷像保持体に、帯電ローラによって610Vに帯電し、レーザー光によりイメージスキニングによりデジタル潜像を形成し、現像スリーブにより摩擦帯電された正帯電性磁性トナーで反転現像してトナー像を得た。

【0097】現像スリーブには、直流バイアス225V及び交流バイアス $V_{PP}$ 1300V（周波数2400Hz）を印加した。

【0098】静電荷像保持体上のトナー像を、-1.3kVを印加した転写ローラによって普通紙上に静電転写を行った。

【0099】転写後の普通紙は、除電後静電荷像保持体から分離し、普通紙上のトナーを像を加熱加圧ロール定着器により定着した。

【0100】ここで、加熱加圧ロール定着に用いる定着ローラ（図3中313a）としては、アルミニウムの芯金の上にPTFE層を25 $\mu$ mの厚さでコートしたものを（ $\phi$ 30mm）、加圧ローラ（図3中313b）

で説明する。しかしながら、これによって本発明の実施の態様がなんら限定されるものではない。実施例中の部数は重量部である。

【0092】

としてはSUSの芯金の上にシリコンゴム層30 $\mu$ mを設けたものを用いた（ $\phi$ 27mm）。更に、定着ローラは、700Vの直流バイアス（図3中313e）を印加し、加圧ローラの電位はアースに落とした。

【0101】トナーを補給しながら高温高温環境下（32.5℃、90RH%）または低温低温環境下（10.0℃、15RH%）で連続6万枚にわたりプリントアウト試験を行い、得られた画像について下記の評価基準（1）～（6）に従って評価した。評価結果を表2に示した。

【0102】後述する他の実施例及び比較例においても同様に評価を行い、評価結果を表3に示した。

【0103】（1）画像濃度

通常の複写用普通紙（75g/m<sup>2</sup>）に6万枚プリントアウト終了時の画像濃度維持により評価した。尚、画像濃度は「マクベス反射濃度計」（マクベス社製）を用いて、原稿濃度が0.00白地部分のプリントアウト画像に対する相対濃度を測定した。

【0104】（2）カブリ

リフレクトメータ（東京電色（株）製）により測定した転写紙の白色度と、ベタ白をプリント後の転写紙の白色度との比較からカブリを算出した。

【0105】（3）画像品位（シャープ性）

約2mm角の「電」の文字をプリントアウトし、光学顕微鏡観察により「電」の文字周辺のトナー飛散等の文字のシャープ性のレベルを評価した。

○：文字周辺のトナー飛散がほとんどなく、シャープである。

△：トナー飛散がやや多い

×：トナー飛散が多い

【0106】（4）トナー補給性

トナー容器からトナー現像器またはホッパーへ供給した際、トナー飛散の程度を目視で総合的に判断し、評価した。

○：補給前後でのトナー飛散がほとんどない

△：補給前後でのトナー飛散が少しある

×：補給前後でトナー飛散が著しい

【0107】（5）廃トナー検知性

低温低湿度または高温高湿度下で耐久した時の廃トナー

量が、廃トナー容器の容積に占める割合で廃トナー検知性を評価した。

○：80%～90%。

△：65%～80%。

／：65%より少ない場合

【0108】(6) 廃トナー取り扱い性

廃トナー検知時点で廃トナー容器を複写機から取り外した際、トナー飛散の程度を目視で総合的に判断し、評価した。

○：廃トナー容器から廃トナーがほとんど飛散しない

〔実施例6〕

- ・ポリエステル樹脂
- ・磁性酸化鉄粒子(粒子径0.35 $\mu$ m)
- ・ワックス(ポリプロピレン)
- ・荷電制御剤(S-34)

100部

100部

4部

2部

【0112】上記材料を実施例1のトナー製造方法と同様にして、重量平均径( $D_4$ )4.6 $\mu$ mの負帯電性トナーを得た。

【0113】上記トナー100部とシリカ2.0部を加えて、ヘンシェルミキサーで混合して表1に示した負帯電性トナー6を得た。

【0114】得られたトナーを実施例1と同様に評価し、結果を表2に示す。

【0115】但し、評価の際、電子写真装置としては、スクリー、廃トナー容器を有するクリーナー装置に変更したキヤノン製デジタル複写機GP215を用いた。

【0116】〔実施例7〕磁性酸化鉄(平均粒径)、荷電制御剤、ワックス、外添剤等及び重量平均径を変えた以外は実施例6と同様の方法により、表1に示したトナー7を得た。

【0117】得られたトナーを実施例1と同様に評価し、結果を表2に示す。

【0118】〔実施例9〕結着樹脂をポリエステルからスチレンブチルアクリレートマレイン酸モノブチル

△：廃トナー容器から廃トナーが少し飛散する

／：廃トナー容器から廃トナーが著しく飛散する。

【0109】〔実施例2～5及び8〕磁性酸化鉄(平均粒径)、荷電制御剤、ワックス、外添剤等及び重量平均径を変えた以外は実施例1と同様の方法により、表1に示したトナー2～5及び8を得た。

【0110】得られたトナーを実施例1と同様に評価した。結果を表2に示す。

【0111】

共重合体〔モノマー比75：10：5〕に変え、かつ磁性酸化鉄(平均粒径)、ワックス、外添剤等及び重量平均径を変えた以外は実施例6と同様の方法により、表1に示したトナー9を得た。

【0119】得られたトナーを実施例1と同様に評価し、結果を表2に示す。

【0120】〔比較例1～2〕磁性酸化鉄、荷電制御剤、ワックス、外添剤等及び重量平均径を変えた以外は実施例1と同様の方法により、表1に示したトナー10～11を得た。

【0121】得られたトナーを実施例1と同様に評価し、結果を表2に示す。

【0122】〔比較例3～4〕磁性酸化鉄、ワックス、外添剤等及び重量平均径を変えた以外は実施例9と同様の方法により、表1に示したトナー12～13を得た。

【0123】得られたトナーを実施例1と同様に評価し、結果を表2に示す。

【0124】

【表1】

トナー処方及びトナー物性

トナーNo.	内添処方				外添処方	トナー物性			
	磁性体粒径 (重量部)	結着樹脂 (重量部)	荷電制御剤 (重量部)	ワックス (重量部)		Φ (度)	Ψ (度)	Ψ-Φ (度)	D <sub>h</sub> (μm)
1	0.28μm 80	St-Ac 100	2E-70- 2	PE 4	1	40	58	18	8
2	0.15μm 80	St-Ac 100	7ミナカール系樹脂 4	PP 4	1.5	45	61	16	5.1
3	0.79μm 80	St-Ac 100	樹脂化合物 3	-	0.8	35	69	34	11.6
4	0.28μm 80	7ミナカール系樹脂 100	-	-	0.8	20	30	10	10.1
5	0.28μm 80	St-Ac 100	樹脂化合物 3	-	0.8	22	58	36	13
6	0.35μm 100	PES 100	S-34 2	PP 4	2	24	69	45	4.6
7	0.35μm 80	PES 100	TRH 2	PP 2	1.2	20	68	48	7.2
8	0.1μm 100	St-Ac 100	ニガリ 2	PP 4	2	65	70	15	4.2
9	0.84μm 80	St-Ac 100	S-34 2	PE 4	1.2	21	69	48	6.4
10	0.28μm 100	St-Ac 100	ニガリ 3	-	2.5	74	80	14	3.3
11	0.28μm 80	St-Ac 100	ニガリ 2	-	1	65	79	14	6.9
12	0.35μm 80	St-Ac 100	TRH 0.5	-	0.4	13	26	13	15
13	0.35μm 80	St-Ac 100	TRH 0.7	-	0.4	18	34	16	11.2

【0125】

【表2】

評価結果

		低温低湿(10°C/15%)環境試験							高温高湿(32.5°C/90%)環境試験						
		初期 画像濃度	初期 かり	補給性	6万枚 画像濃度	6万枚 かり	検知性	廃トナー 取り扱い性	初期 画像濃度	補給性	6万枚 画像濃度	画像品位	検知性	廃トナー 取り扱い性	
実施例1	トナ-1	1.38	1.3	○	1.42	0.8	○	○	1.36	○	1.35	○	○	○	
実施例2	トナ-2	1.31	1.8	○	1.31	2.0	○	△	1.34	○	1.30	○	○	△	
実施例3	トナ-3	1.24	1.7	○	1.28	1.9	△	△	1.23	○	2.00	○	△	○	
実施例4	トナ-4	1.20	2.2	△	1.22	2.5	△	△	1.17	△	1.10	○	△	△	
実施例5	トナ-5	1.20	2.1	△	1.21	2.4	○	△	1.15	△	1.06	△	○	○	
実施例6	トナ-6	1.26	2.0	△	1.26	2.3	△	○	1.20	△	1.14	△	△	○	
実施例7	トナ-7	1.25	1.4	△	1.27	1.7	△	△	1.25	△	1.23	○	△	△	
実施例8	トナ-8	1.28	2.1	△	1.30	2.4	△	△	1.27	△	1.24	△	△	○	
実施例9	トナ-9	1.20	1.4	△	1.20	2.5	△	△	1.26	△	1.12	△	△	△	
比較例1	トナ-10	1.00	3.6	×	0.83	3.7	×	×	0.96	×	0.42	×	×	△	
比較例2	トナ-11	1.15	2.6	×	1.10	2.9	×	×	1.05	△	0.97	×	×	×	
比較例3	トナ-12	0.93	1.2	×	0.93	0.8	×	×	0.92	×	0.88	×	×	×	
比較例4	トナ-13	1.33	1.0	×	1.05	4.4	×	×	1.28	×	0.56	×	△	×	

## 【0126】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明による磁性トナーを用いることにより、トナー補給性、廃トナー取り扱い性及び廃トナー検知性に優れ、高精細な画像の出力を可能にする画像形成方法を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁性一成分現像方法に用いられる現像工程の概略的説明図である。

【図2】スクリー及び廃トナー容器を有するクリーニ

ング工程の概略的説明図である。

【図3】本発明に好適な画像形成装置の概略的説明図である。

## 【符号の説明】

- 1 潜像担持体
- 2 現像装置
- 21 ホッパ
- 22 トナー担持体
- 23 磁気発生手段
- 24 ドクターブレード

## 25 攪拌部材

A 現像領域

 $\alpha$  潜像保持体とトナー担持体の間隙

T トナー

T1 トナー薄層

T2 トナー像

S0、S1 バイアス印加手段

301 潜像担持体

302 転写ローラ

302a 転写ローラの芯金

302b 転写ローラの導電性弾性層

303 定電圧電源

304 定電流電源

305 切り替え制御手段

306 一次帯電ローラ

307 現像器

308a、308b 搬送ローラ

309a、309b 転写入り口ガイド

310 除電針

311 搬送ガイド

312 クリーナー

312a クリーニングブレード

312b スクリュー

312c 廃トナー容器

312d 廃トナー

313 定着器

313a 定着ローラ

313b 加圧ローラ

313c 定着ローラの加熱部材

313d 定着ローラ表面温度検知素子

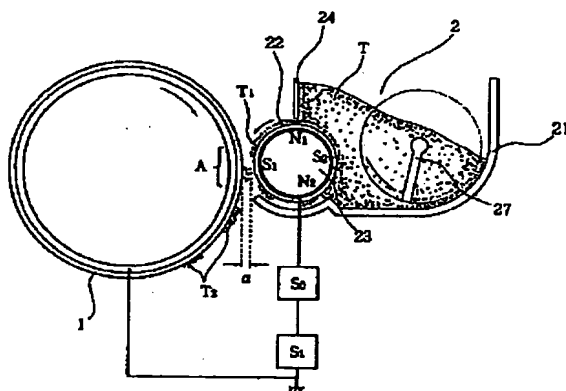
313e 定着ローラバイアス印加電源

313f 定着分離爪

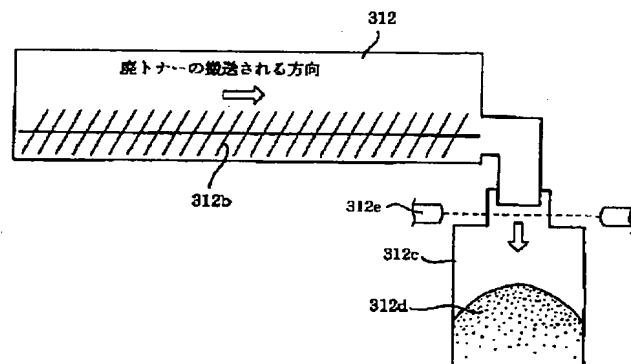
L レーザー光

P 転写材

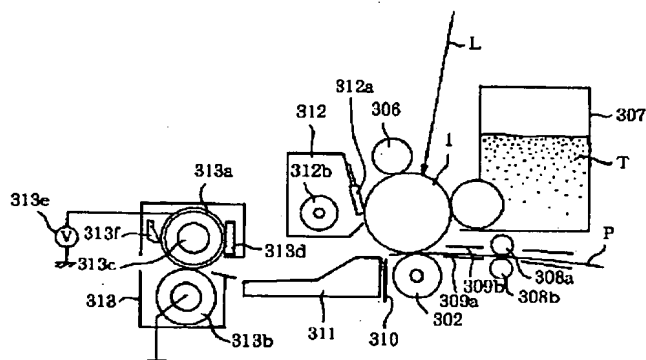
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 3 G 15/20  
21/10

1 1 1

G 0 3 G 9/08 3 5 1  
21/00 3 2 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**